

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ЗЕОТРОПОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА С ГИДРОФТОРОЛЕФИНАМИ R1234yf И R1234ze(Z) В СОСТОЯНИИ РАЗРЕЖЕННОГО ГАЗА

*Лаптев Ю.А.,^{*1} Цветков О.Б.,¹ Пятаков Г.Л.,¹
Зайнуллина Э.Р.²*

¹СПбГУИТМО, Санкт-Петербург, Россия, ²СПбГПУ,
Санкт-Петербург, Россия
**laptev_yua@mail.ru*

Фторхлоруглероды (ХФУ) и гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) разрушают озоновый слой. Гидрофторуглероды имеют высокий потенциал глобального потепления. Диоксид углерода – природный хладагент, не токсичен, не горюч, не опасен для озонового слоя, не является парниковым газом, но создает исключительно высокое давление в системе, уступает синтетическим хладагентам в эффективности цикла, требует кардинальных изменений в дизайне холодильной установки. Появление гидрофторолефинов, призванных заменить гидрофторуглероды, в частности R134a, R404A, решает многие из перечисленных выше проблем, однако не устраняет одного из основных недостатков этих соединений – их воспламеняемости. Смеси диоксида углерода с гидрофторолефинами могут стать альтернативным решением снизить рабочее давление в системе, исключить воспламеняемость, улучшить энергетические характеристики цикла.

Рассматриваются смеси CO₂ с новыми перспективными хладагентами из группы гидрофторолефинов – R1234yf и R1234ze(Z). Изложены теоретические подходы к описанию одного из важнейших кинетических коэффициентов – теплопроводности, представленные в работах Шашкова и Абраменко, Роя и Тодоса, Смита, Петерса, Линдсея и Бромли, Уилки, Брокау, Бромлея, Мейсона.

В расчетах смесей использованы также данные о кинетических и термодинамических характеристиках компонентов. Методика расчета апробирована на экспериментальных данных, в частности, для бинарных смесей тетрафторэтана (HFC-134a) и дифторметана (HFC-32), а также для тройной зеотропной смеси HFC-407C. Подтверждена результативность расчетов, расхождения находились в пределах погрешности экспериментов различных авторов.

Приводятся значения теплопроводности бинарной смеси CO₂+R1234ze(Z) для двух мольных фракций 0,2977 и 0,6997 и двух мольных фракций 0,1996 и 0,7737 для смеси R1237yf в области температур 250–360 К.